

ANALISIS KENDALI MUTU *FILLING CUP* 220 ML DENGAN METODE SIX SIGMA PADA PT. IMA MONTAZ SEJAHTERA

Dara Rauzatul Jannah¹, Turmizi^{2*}, Bukhari²

¹Mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur,
Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Lhokseumawe

²Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jl. Banda Aceh - Medan Km. 280 Buket Rata

*Penulis Korespondensi: turmizi@pnl.ac.id

Abstrak

Pengendalian kualitas produk merupakan usaha untuk mengurangi produk cacat yang dihasilkan oleh perusahaan. Pengendalian mutu merupakan usaha untuk mempertahankan mutu dari barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pemimpin perusahaan. Air minum dalam kemasan (AMDK) adalah air baku yang melalui sebuah proses sterilisasi, dikemas, dan aman untuk diminum mencakup air mineral dan air demineral. Konsep dasar dari *Six Sigma* adalah meningkatkan kualitas menuju tingkat kegagalan nol. Dengan kata lain, *Six Sigma* bertujuan untuk mengurangi terjadinya cacat dalam suatu proses produksi dengan tujuan akhir adalah menciptakan kondisi *Zero Defect*. Perapan metode six sigma (DMAIC) untuk menuju zero defect pada produk air minum ayia cup 240 ml. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi tingkat kecacatan dari produk menggunakan metode DMAIC dan pada tahapan terakhir kontrol menggunakan *Stistical Proses Control* (SPC). Hasil yang didapatkan dari penggunaan fihsbone diketahui bahwa penyebab kecacatan terdiri dari tiga faktor yaitu manusia, mesin dan lingkungan. Dan faktor manusia merupakan faktor utama penyebab kecacatan. Six sigma memiliki tahapan-tahapan implementasi yang terdiri dari lima langkah yaitu DMAIC atau *Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control*. Pada tahapan *define* bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan, mendefinisikan spesifikasi pelanggan, dan menentukan tujuan pengurangan cacat atau biaya, dan target waktu. Berdasarkan hasil penelitian dan identifikasi yang dilakukan di PT. Ima Montas Sejahtera, penulis mendapatkan bahwa perusahaan ini menduduki tingkat 3 *sigma* pada bagian *filling cup* dan *lid*.

Keywords: *Six sigma*, Pengendalian kualitas, Kendali Mutu, DMAIC

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Air minum berfungsi sebagai sumber asupan mineral, mengatur suhu tubuh, pembentukan sel, dan melancarkan pencernaan. PT. Ima Montaz Sejahtera merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang industri air minum dalam kemasan (AMDK) dengan merek dagang "Mount Drink" di wilayah Aceh. Pada produksi air *cup* 220 ml, tentunya setiap harinya dalam proses produksi ada produk yang mengalami *waste* maupun produk yang mengalami *reject* yang disebabkan karena beberapa faktor seperti *cup* mengalami bocor, *cup* yang penyok, kurangnya volume air yang dilakukan saat pengisian, *lid cup* yang Lekang ataupun tidak menempel secara merata, serta bocornya *cup* terjadi saat produk *cup* sudah di dalam karton dan pengangkatan ke truk

1.2 Kualitas dan Mutu

Pengendalian kualitas produk merupakan usaha untuk mengurangi produk cacat yang dihasilkan oleh perusahaan. Quality Control adalah suatu kegiatan untuk mempertahankan dan mengarahkan ke kualitas produk agar

dapat dipertahankan seperti yang direncanakan. Quality Control digunakan untuk meminimalkan produk gagal[1]

Tanpa adanya pengendalian kualitas, produk akan menimbulkan kerugian yang besar bagi perusahaan. Apabila pengendalian kualitas dilaksanakan dengan baik maka setiap terjadinya penyimpangan dapat digunakan untuk perbaikan proses produksi di masa yang akan datang. Menurut [2] menyatakan bahwa mutu memiliki banyak makna, diantaranya ada dua yang sering dipakai, baik dalam khazanah keilmuan maupun dalam praktik, (a) mutu adalah keistimewaan produk yang menjawab kebutuhan konsumen (*the excellence of product the answer the customer's need*), dan (b) mutu adalah kesesuaian dengan tujuan penggunaan. Six sigma berasal dari kata six yang berarti enam dan sigma merupakan satuan dari standar deviasi yang dilambangkan dengan simbol σ atau biasa juga dikenal dengan 6σ , dengan kata lain, semakin tinggi sigmanya maka semakin rendah pula tingkat kecacatan atau kegagalannya yang dapat dilihat seperti pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Pencapaian nilai sigma[3]

Tingkat Pencapaian Sigma	DPMO	Keterangan
1 - Sigma	691.462	Sangat tidak kompetitif
2 - Sigma	308.538	Rata rata industri Indonesia
3 - Sigma	66.807	Rata rata industri Indonesia
4 - Sigma	6210	Rata-rata industri USA
5 - Sigma	233	Rata-rata Industri Jepang
6 - Sigma	3,4	Industri kelas dunia

Dalam pengimplimentasiannya penerapan metode *Six Sigma* juga digunakan sebagai pengendalian proses dalam suatu produksi yang menerapkan konsep DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve dan Control*) dalam penerapannya, *six sigma* yaitu meningkatkan kualitas menuju tingkat kegagalan nol. Dengan kata lain, *six sigma* bertujuan untuk mengurangi terjadinya cacat dalam suatu proses produksi dengan tujuan akhir adalah menciptakan kondisi *Zero Defect*.

1. Define

Fase define adalah fase utama dalam menentukan masalah. Fase ini juga meningkatkan kualitas menuju tingkat kegagalan nol. Dengan kata lain, *six sigma* bertujuan untuk mengurangi terjadinya cacat dalam suatu proses produksi dengan tujuan akhir adalah menciptakan kondisi *Zero Defect*.

2. Measure

suatu produk yang terjadi dan akan ditentukan pula prioritas utama dari permasalahan Fase measure adalah fase untuk mengukur tingkat kecacatan suatu produksi. Pada tahap ini pengolahan data dihitung mulai dari *pareto digram, control chart* yang terdiri dari (CL, UCL dan LCL), serta perhitungan DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) dan nilai *Sigma*.

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

dan mengkonversikan hasil perhitungan DPMO untuk mendapatkan nilai *sigma* dengan

$$\text{rumus:} = \text{NORMSINV}((1000000 - \text{DPMO}) / 1000000) + 1.5$$

3. Analyze

Pada tahap ini, akan dilakukan analisis akar permasalahan yang menyebabkan performa sigma dalam prosesnya menjadi menurun yaitu dengan cara menentukan faktor-faktor yang digunakan sebagai fase pengidentifikasian masalah dari yaitu dengan cara menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi proses.

4. Improve

Pada fase improve yaitu fase untuk meningkatkan kualitas dan menghilangkan sebab-sebab dari kecacatan dengan membuat sebuah tabel usulan perbaikan yang akan meningkatkan pengawasan dan mutu dari produk.

5. Control

Fase ini merupakan tahapan terakhir yang bertujuan untuk melakukan kontrol dalam setiap kegiatan, sehingga memperoleh hasil kualitas produk lebih baik kedepannya. Serta nantinya akan dijadikan pedoman untuk kedepannya

2. Metodologi Penelitian

2.1 Penerapan Metode Six Sigma

1. Define

Pada tahap define akan disajikan tabel data produksi *filling cup 220 ml* dan *lid cup* selama setahun yaitu pada tahun 2022 dan mengolah data tersebut kedalam tabel *check sheet* berdasarkan dari jenis kecacatan yang terjadi

2. Measure

Pada tahap kedua yaitu measure dimana pada tahap ini akan dilakukan pengolahan data produk yang mengalami kecacatan dan pendataan jumlah dari masing-masing cacat, serta akan dilakukan perhitungan jumlah dan persentase cacat dari yang tertinggi dan paling terendah dari setiap jenis cacat tersebut Dengan menjelaskannya melalui beberapa diagram seperti *pareto diagram, control chart* serta penerapan perhitungan DPMO dan nilai *sigma*.

3. Analyze

Tahap ketiga yaitu tahap dimana akan dijelaskan fakto-faktor dan sebab akibat dari kecacatan yang terjadi pada *filling cup 220 ml* dan *lid* yang akan digambarkan atau disajikan menggunakan fishbone diagram

4. Improve

Tahap improve merupakan tahap dimana langkah selanjutnya yaitu, penyebab dan faktor-faktor dari terjadinya kecacatan akan dilakukan peningkatan kualitas kembali pada produk dengan membuat sebuah perancangan usulan perbaikan bagi perusahaan untuk meningkatkan kualitas mutu produk kedepannya agar lebih baik lagi.

5. Control

Tahap selanjutnya. Sasaran utama dalam tahap control adalah untuk mengendalikan proses yang ada agar masalah yang timbul pada proses lama tidak akan terulang kembali. Dan kegiatan pengecekan atau monitoring pada setiap jenis kecacatan harus dicatat dan dilaporkan secara rutin kepada supervisor[4]

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Tahap Six Sigma

1. Define

Berdasarkan objek penelitian yaitu air minum (AMDK) *cup* 220 ml di PT. Ima Montaz Sejahtera Produk (AMDK) *cup* 220 ml ini memiliki 4 jenis cacat pada kedua material yakni *waste*, *loses*, *return* dan *defect* akan tetapi disini penulis hanya akan membahas dan menganalisa 3 jenis cacat pada *filling cup* 220 ml yakni *Waste*, *Loses* dan *Return*, serta 2 jenis cacat pada *lid* yakni *Waste* dan *Return*. Dari hasil analisa dan pengamatan yang dilakukan oleh penulis maka diperoleh data produk cacat dari ketiga jenis cacat baik *filling cup* maupun *lid* didapatkan bahwa kerusakan yang paling sering terjadi adalah pada *cup* (*waste*) sebanyak 72361, *cup* (*loses*) sebesar 15742 serta pada *cup* (*return*) sebanyak 42770, selanjutnya pada *lid* (*waste*) juga memiliki nilai sebanyak 90752 dan untuk *lid* (*return*) berjumlah 42770, dan dapat diambil perbandingan dari setiap jenis cacat didapatkan bahwa cacat paling tertinggi jatuh kepada bagian *lid* (*waste*)

2. Measure

a. Analisis Pareto Diagram

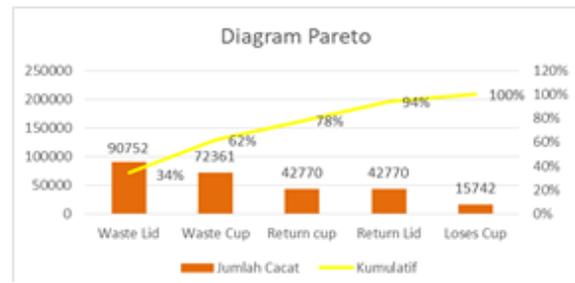
Berikut akan dipaparkan tabel prioritas pengendalian kualitas pada tabel 2 beserta gambar diagram pareto yang dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini.

Setelah mengetahui jumlah persentase pada setiap cacat maka dapat diklasifikasikan lagi menurut cacat yang paling dominan yang dapat dilihat pada tabel 2 berikut dan Setelah mengetahui cacat yang paling dominan terjadi[5],[6].

maka kita dapat mengambil perbedaan perbedaan dari setiap tabel dimana setiap tabel memiliki peringkat prioritas dan kumulatif persen yang berbeda-beda pula, oleh karena itu maka dapat dibuat gambar diagram pareto berdasarkan jenis cacat yang dapat dilihat pada gambar 1 berikut.

Tabel 2. Prioritas Pengendalian kualitas *Filling Cup* 220 ml dan *Lid*

No	Jenis Cacat	Jumlah Cacat	Persentase (%)	Prioritas	Kumulatif
1	Waste Lid	90752	34%	1	34%
2	Waste Cup	72343	27%	2	62%
3	Return cup	42770	16%	3	78%
4	Return Lid	42770	16%	4	94%
5	Loses Cup	15742	6%	5	100%
Total Cacat		264377	100%		



Gambar 1. Diagram Pareto *Filling cup* 220 ml dan *lid*

Berdasarkan diagram *pareto filling cup* dan *lid* diketahui bahwa kecacatan yang paling tertinggi terjadi pada jenis kecacatan *lid* (*waste*) yaitu sebesar 90752 dengan persentase pada pada tabel prioritas sebesar 34% dari keseluruhan cacat.

b. Analisis Diagram Control Chart

Dari ketiga jenis cacat dari dua material yaitu *filling cup* dan *lid* diketahui bahwa proporsi kecacatan yang paling tertinggi dan mengalami penurunan angka produksinya terjadi pada jenis cacat *lid* (*waste*). Tetapi dari ketiga cacat yang terjadi pada dua material, disini terjadi penyimpangan atau terdapat grafik yang keluar dari batas kendali yang terjadi pada jenis kecacatan *cup* (*loses*) yang dimana harus dilakukannya revisi agar kecacatan bisa kembali berada dalam batas kendali yang baik. Berikut tabel data proporsi cacat *lid* (*waste*) beserta grafik *control chart Lid* (*waste*) dapat dilihat pada tabel 3 dan gambar 2 berikut ini:

a) Menghitung Proporsi Kecacatan

$$p = \frac{np}{n}$$

$$\text{Minggu 1: } p = \frac{4251}{7354944} = 0.00058$$

$$\text{Minggu 2: } p = \frac{6162}{6443424} = 0.00096$$

$$\text{Minggu 3: } p = \frac{3769}{8199312} = 0.00046$$

Tabel 3. Data Proporsi Cacat *Lid* (*waste*)

No	Tahun 2022	Jumlah Produksi	Produk Lid(Waste)	Proporsi Cacat (%)
1	Januari	7354944	6728	0,00091
2	Februari	6443424	9512	0,00148
3	Maret	8199312	8708	0,00106
4	April	6334128	3264	0,00052
5	Mei	8057952	5036	0,00062
6	Juni	6546912	4071	0,00062
7	Juli	8539680	11727	0,00137
8	Agustus	8104128	10521	0,00130
9	September	7431168	11069	0,00149
10	Oktober	7596096	9074	0,00119
11	November	6775392	4761	0,00070
12	Desember	6907632	6281	0,00091
Jumlah		88290768	90752	0,01218
Rata-rata		7357564	7563	0,0102

Dari tabel 3 diatas dapat kita ketahui bahwa tingkat persentase proporsi cacat tertinggi yaitu sebesar 0,00149, sedangkan persentase proporsi

cacat terendah yaitu 0,0052. Dengan nilai rata-rata persentase proporsi sebesar 0,00102.

b). Menghitung Central Line (CL)

CL adalah garis tengah yang berada diantara UCL dan LCL, CL merupakan garis yang digunakan untuk mengetahui rata-rata tingkat kerusakan dalam suatu proses produksi.

$$\Sigma np = 90752$$

$$\Sigma n = 88290768$$

$$CL = \frac{\Sigma np}{\Sigma n}$$

$$CL = \frac{90752}{88290768} = 0,00103$$

c) Menghitung Upper Control Limit (UCL) dan Lower Control Limit (LCL)

$$p = 0,00102$$

$$n = 12$$

- $$UCL = p + 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

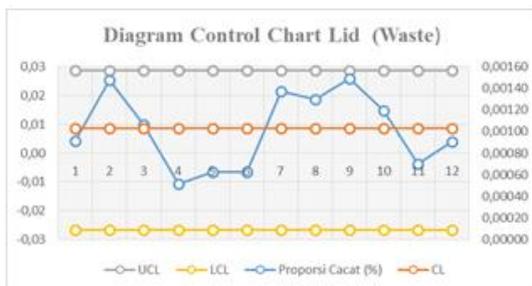
$$UCL = 0,00102 + 3 \sqrt{\frac{0,00102(1-0,00102)}{12}}$$

$$= 0,02866$$
- $$LCL = p - 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$LCL = 0,00102 - 3 \sqrt{\frac{0,00102(1-0,00102)}{12}}$$

$$= -0,02662$$

d). Control chart



Gambar 2. Grafik Control Chart Lid (waste)

e). Analisis Nilai Kapabilitas Sigma dan DPMO

Berikut akan disajikan tabel pengukuran tingkat sigma dan DPMO cup 220 ml dan lid. Dibawah ini.

Tabel 4. Pengukuran Tingkat Sigma dan DPMO Cup 220 ml

No	Jenis Cacat (Cup)	Jumlah Cacat	DFU	CTQ	DPO	DPMO	Rata-Rata DPMO	Nilai Sigma	Rata-Rata Sigma
1	Waste	72361	0,00082	3	0,0025	2458,73		4,312	
2	Return	42770	0,00048	3	0,0015	1453,27	1482,30	4,477	4,520
3	Loses	15742	0,00018	3	0,0005	534,89		4,772	
Jumlah produksi		88290768							

Tabel 5. Pengukuran Tingkat Sigma dan DPMO Lid

No	Jenis Cacat (Lid)	Jumlah Cacat	DFU	CTQ	DPO	DPMO	Rata-Rata DPMO	Nilai Sigma	Rata-Rata Sigma
1	Waste	90752	0,00103	2	0,0021	2055,75		4,369	
2	Return	42770	0,00048	2	0,0010	968,84	1512,30	4,600	4,485
Jumlah produksi		88290768							

Dari tabel 4 dan 5 diatas didapatkan bahwa bagian produksi pada PT Ima Montaz Sejahtera memiliki nilai tingkat rata-rata sigma sebesar 4,520 dan termasuk pada tingkat level 3 sigma pada bagian filling cup 220 ml dengan kemungkinan kerusakan sebesar 1482,30 atau sebesar 14,82% Defect Per Million Opportunity (DPMO), sedangkan pada lid memiliki tingkat sigma 4,485 dengan menduduki level 3 sigma dengan rata-rata kerusakan sebesar 1512,30 atau sebesar 15,12% (DPMO)

3. Analyze

Tahap ini merupakan tahap analisis faktor-faktor penyebab kecacatan. Berikut akan disajikan fishbone diagram yang akan menunjukan sebab akibat terjadinya cacat.



Gambar 3 Fishbone diagram

4. Improve

Dari semua analisa yang telah dilakukan oleh penulis, maka pada tahap improve:

a. Manusia

Penyebab: Tenaga kerja kurang teliti.

Usulan perbaikan: Para pekerja yang terlibat langsung dalam proses produksi harus lebih fokus dan disiplin ketika bekerja

b. Material

Penyebab: Produk kurang baik dan tidak sesuai spesifikasi.

Usulan perbaikan: Para pekerja quality control harus lebih teliti dan memastikan bahan produk dipesan sesuai spesifikasi.

c. Metode

Penyebab: Suhu pengepresan tidak sesuai

Usulan perbaikan: Sebelum pengoperasian alangkah baiknya operator mengecek suhu pengepresan terlebih dulu.

d. Mesin

Penyebab: Banyak komponen mesin yang sering bermasalah

Usulan perbaikan: Pastikan komponen mesin yang digunakan selama proses produksi berlangsung harus dilakukan pengecekan

e. Environment

Penyebab: Kawasan produksi lembab

Usulan perbaikan: Lingkungan kerja harus kondusif dan tempat penyimpanan produk harus lebih dijaga

cup 220 ml didapatkan tingkat *sigma* 4,520 atau berada pada kondisi 3 *sigma* dengan kemungkinan kerusakan sebesar 1482,30 atau

3. sebesar 14,82% DPMO, sedangkan pada *lid* memiliki tingkat *sigma* 4,485 dengan menduduki level 3 *sigma* dengan rata-rata kerusakan sebesar 1512,30 atau sebesar 15,12% (DPMO).
4. Pada tahap ketiga yaitu *analyze* yang menjelaskan faktor-faktor penyebab terjadinya kecacatan pada produk yang digambarkan melalui *fishbone* diagram.
5. Kemudian tahap keempat *improve* yaitu dengan melakukan pelatihan dan pengawasan bagi karyawan, perawatan mesin dan komponen secara berkala,
6. Tahap kelima *control* berisi pencatatan dan pengamatan dari setiap produk dan melaporkannya kepada supervisor secara terus.

5. Control

Tahap control merupakan tahap analisis terakhir dari proses penerapan kualitas metode *six sigma* yang menekankan pada pendokumentasian dan penyebarluasan dari tindakan yang telah dilakukan seperti berikut ini.

- a. Melakukan perawatan dan perbaikan pada mesin dan komponen-komponen lainnya pada pabrik secara berkala serta berkelanjutan.
- b. Melakukan pengawasan terhadap bahan baku dan para pekerja baik operator maupun pekerja *quality control*.
- c. Melakukan pencatatan pada seluruh produk cacat setiap harinya baik dari mesin maupun produk.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah penulis lakukan diatas, maka dapat disimpulkan yaitu:

1. Tahapan *define* merupakan tahap pendefinisian masalah kualitas yang dibuat dalam *check sheet* diagram dimana diperlihatkan hasil dan persentase data tertinggi yang terjadi dari ketiga jenis kecacatan yang terjadi pada dua material yaitu *filling cup* dan *lid*
2. Tahap kedua yaitu tahap *measure* dimana pada tahap ini menjelaskan pengukuran karakteristik dari sebuah produk yang dihasilkan yang dibuat atau digambarkan melalui *pareto diagram*, *control chart* serta penerapan perhitungan DPMO dan nilai *sigma*, dimana berdasarkan perhitungan *sigma* didapatkan bahwa pada bagian *filling*

Daftar Pustaka

- [1] Hamdani, H., & Fakhriza, F. (2019). Pengendalian Kualitas Pada Hasil Pembubutan Dengan Menggunakan Metode SQC. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi*, 2(1), 1–9.
- [2] S. Assauri, "Manajemen Produksi dan Operasi Jakarta," *Fak. Ekon. Univ. Indones.*, 1998.
- [3] B. Dengan, M. Six, S. Di, and P. T. Mws, "Metode yang dipakai adalah six sigma yang dimulai dengan perhitungan DPMO dan sigma, kemudian dicari penyebab cacat dengan menggunakan pareto diagram dan *fishbone* diagram. Penyebab cacat ini dianalisis lagi dengan menggunakan metode FMEA untuk menentuka," 2008. pp. 162–174, 2018, doi: 10.33373/dms.v7i1.1676.
- [4] M. Fitri, G. Jauhari, and S. Ridwani, "Penerapan Metode Six Sigma (DMAIC) Untuk Menuju Zero Defect Pada Produk Air Minum Ayia Cup 240 ml," vol. 3, no. 1, pp. 16–23, 2019.
- [5] D. A. Kifta and T. Munzir, "Analisis Defect Rate Pengelasan Dan Penanggulangannya Dengan Metode Six Sigma Dan Fmea Di Pt. Profab Indonesia," *J. Dimens.*, vol. 7, no. 1, pp. 162–174, 2018, doi: 10.33373/dms.v7i1.1676.
- [6] Yasmin and A. A. Masruri, "Penyebab Kecacatan Pada Crude Palm Oil (Cpo) Dengan Menggunakan Seven Tools," *Integr. J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–10, 2018.